

**RECTANGULAR BATTERY CAN AND ITS MANUFACTURE AND DEVICE
FOR FORMING RECTANGULAR VESSEL FOR RECTANGULAR BATTERY**

Patent Number: JP6333541
Publication date: 1994-12-02
Inventor(s): TONAI TAKUMI
Applicant(s):: TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP6333541
Application Number: JP19930116269 19930519
Priority Number(s):
IPC Classification: H01M2/02 ; B21D51/16
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To make plate thickness with almost even dimensional accuracy, and to improve productivity, by providing a rectangular vessel formed by applying a tensile force reaching to a plastic deformation zone to a tube body in the direction orthogonal to the vessel axis, and a bottom plate connected airtight to the bottom of the rectangular vessel.

CONSTITUTION:A rectangular battery can 11 consists of a rectangular vessel 12 and a bottom plate 13, and it is composed by welding connecting both members. Since the vessel 12 is formed by applying a tensile force reaching to the plastic deformation zone to a tube body in the direction orthogonal to the vessel axis, the parts corresponding to both ends of the long side surface of the vessel 12 after formation are pulled to the center at the long side surface, and the material thickness can be made almost even by suppressing the variation of the material thickness to a minimum. As a result, the deformation in the charging time when the internal pressure is increased when it functions as a battery can be prevented, and the can strength is also increased. And by forming the vessel 12 and the bottom 13 separately, a consideration of the press hardening is unnecessary, so as to reduce the number of formation processes, as well as the process of annealing is made unnecessary.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-333541

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 2/02	A			
B 2 1 D 51/16	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-116269

(22) 出願日 平成5年(1993)5月19日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 藤内 巧

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会社
東芝姫路工場内

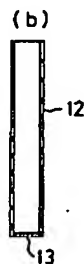
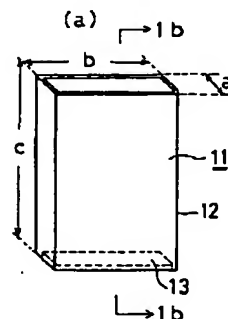
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 角型電池缶とその製造方法及び角型電池缶用角筒の成形装置

(57) 【要約】

【目的】従来の角型電池缶の製造方法では、絞り加工工程を用いていたので、加工工程中、素材の加工硬化が激しいため途中に数回の焼鈍が必要であった。そのため、工程数が多くきわめて生産性が悪かった。また、絞り加工工程では、角型電池缶の材厚を均一にしにくい。そのため、材厚の薄い部分の機械的強度が弱くなるなどの問題があった。本発明は、材厚のほぼ均一な寸法精度の良い角型電池缶と、生産性の良い角型電池缶の製造方法と、それに用いる角型電池缶用角筒の成形装置を提供するものである。

【構成】本発明の角型電池缶は、角筒と底板を別々に成形しているので、従来と比べ工程数が減少し、生産性が向上する。また、被加工物を目的の電池缶の筒軸と直交方向に塑性変形域に到達する引張力を加えることにより成形するので、材厚の均一な電池缶を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】筒体を筒軸と直交方向に塑性変形域に到達する引張力を加えることにより成形した角筒と、この角筒の底部に気密に接合された底板とを具備することを特徴とする角型電池缶。

【請求項2】筒体を筒軸と直交方向に塑性変形域に到達する引張力を加えて角筒を成形する工程と、この成形体を所望の角型電池缶の高さと等しくなるように前記角筒を切断する工程と、前記角筒の底部に底板を嵌入する工程と、前記底板を圧延して前記角筒の底部に嵌合させる工程と、前記角筒と前記圧延した底板とを溶接接合する工程とを具備する角型電池缶の製造方法。

【請求項3】一対の芯金と、この芯金間に滑動自在に挿入されるくさび状工具とを具備し、前記一対の芯金外形形状が所望の角筒の内法寸法を構成し、前記くさび状工具を滑動させることにより前記一対の芯金を筒体の筒軸に対し直交する方向に移動せしめ所望の角筒を成形することを特徴とする角型電池缶用角筒の成形装置。

【請求項4】請求項3記載の角型電池缶用角筒の成形装置において、前記くさび状工具を前記一対の芯金の間に挿入することによってこの一対の芯金の開く方向と反対方向に力が作用するスライドカムを設け、筒体の成形終了時点で、成形後の角型電池缶の短辺側側面の両面を前記芯金と前記スライドカムで挟むことを特徴とする角型電池缶用角筒の成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、角型電池缶、特にリチウムイオン二次電池の角型電池缶とその製造方法及び角型電池缶用角筒の成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、角型電池缶の製造は、プレス絞り加工で製造される。図10に示す従来のリチウムイオン二次電池の角型電池缶においては、板状の金属板をトランスファプレス等により数工程の絞り加工及び抜き加工の組み合わせで約10工程を要し、目的形状に仕上げられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、リチウムイオン二次電池の電池缶の材料には、耐腐食性、耐圧力性のあるステンレス鋼が用いられているため、角型電池缶製造において、次のような問題があった。

【0004】用いられるステンレス鋼は、加工硬化が激しい難加工材であり、従来の絞り加工工程を用いた製造方法では、加工工程中の加工硬化が激しいため、途中で数回の焼鈍が必要であった。そのため、きわめて生産性が悪かった。

【0005】また、絞り加工工程により得られた角型電池缶11は、図10(a)の斜線部分の材厚が、元の材料の厚さの約2/3まで薄くなる。そのため、材厚の薄

い部分の缶強度が弱くなる。また、電池として機能した時、内圧が高まる充電時に変形が生じたりする。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、材厚のほぼ均一な寸法精度の良い角型電池缶と、生産性の良い製造方法と、それに用いる角型電池缶用角筒の成形装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の電池缶は、筒体を筒軸と直交方向に塑性変形域に到達する引張力を加えることにより成形した角筒と、この角筒の底部に気密に接合された底板とを具備することを特徴とする。

【0008】また、本発明の電池缶の製造方法は、筒体を筒軸と直交方向に塑性変形域に到達する引張力を加えて角筒を成形する工程と、この成形体を所望の角型電池缶の高さと等しくなるように前記角筒を切断する工程と、前記角筒の底部に底板を嵌入する工程と、前記底板を圧延して前記角筒の底部に嵌合させる工程と、前記角筒と前記圧延した底板とを溶接接合する工程とを具備することを特徴とする。

【0009】また、本発明の角型電池缶用角筒の成形装置は、一対の芯金と、この芯金間に滑動自在に挿入されるくさび状工具とを具備し、前記一対の芯金外形形状が所望の角筒の内法寸法を構成し、前記くさび状工具を滑動させることにより前記一対の芯金を筒体の筒軸に対し直交する方向に移動せしめ所望の角筒を成形することを特徴とする。

【0010】

【作用】本発明によれば、筒体を筒軸と直交方向に塑性変形域に到達する引張力を加えることにより角筒を成形しているため、成形後の角筒の長辺側側面の両端部にあたる部分が、長辺側側面中央部に引き寄せられ、材厚の変化を最小限に抑制することができ材厚をほぼ均一にすることができる。また、角型電池缶を角筒と底板を別々に成形しているため、缶の底面の角部の材厚が薄くなることが防止でき、また加工硬化による焼鈍の工程の必要がない。

【0011】

【実施例】

（実施例1）本発明による角型電池缶11は、図1に示すように角筒12と底板13からなり、両者を溶接接合して得られる。尚、図1の寸法a、b、cは、それぞれ電池缶の短辺、長辺、高さを示し、以下、電池缶の外側の寸法を表わすには外寸、電池缶の厚みを除いた内側の寸法を表わすには内法寸法という。

【0012】この角型電池缶11の成形方法と角型電池缶の角筒12及び底板13の成形装置について説明する。角型電池缶11の角筒12の成形装置は、図2に示すように、ベースプレート24上に位置する一対の芯金14と、この一対の芯金14の間に滑動自在に挿入されるくさび状工具15とからなる。一対の芯金14は、筒

体の筒軸に対し直交する方向に移動可能で、くさび状工具15を、一対の芯金14の間に挿入することによって、一対の芯金14は矢印方向Bに移動して一対の芯金14同士の間隔が変化し、一対の芯金14の間にくさび状工具15を完全に挿入した時の一対の芯金14の外形形状が、所望の角筒12の内法形状を構成することとを特徴とする。そして、スプリング16により、くさび状工具15を挿入することによって広げられた芯金14同志の間隔dは、くさび状工具15を抜くことにより芯金14が矢印方向B'に移動し縮まる。ここで、芯金の傾斜角度は、角筒長さやくさび状工具の挿入長さによって制約されるが可能な限り小さい方が好ましい。

【0013】角型電池缶11の底板13の成形装置には、抜かしめ金型を用いる。この底板13を成形し、角筒12と底板13とを気密に嵌合させる装置を、図6を参照して説明する。図6に示すように、この装置は、底板13を打ち抜きするポンチ20と、抜きダイ21と、角筒12の内部に挿入する芯金19と、この芯金19を固定しかつ底板13と角筒12とを正確に位置決めできる矢印方向Cに移動自在の芯金ホルダー22と、角筒12の端部を拘束する矢印方向Dに移動自在のスライド23とからなる。

【0014】次に、角型電池缶11の製造方法について説明する。まず、角筒12は、上記の成形装置により成形する。筒体には、ステンレス鋼例えばSUS304Lの試料からなる厚さ3mmのパイプ素材17を用いる。このパイプ素材17を、図3(a)に示すように一対の芯金14を囲むように設定する。尚、図3(b)は、図3(a)の線3b-3bに沿って切断した横断面図である。次に、くさび状の工具15を、一対の芯金14の間に、図4(a)に示すように矢印方向Aに移動させながら挿入する。くさび状の工具15を、徐々に矢印方向Aに挿入することにより、一対の芯金14を矢印方向Bに移動させる。このようにして、パイプ素材17が、成形後に所望の角型電池缶11の外寸の長辺bの長さと同様になるように、図4(b)に示すように、パイプ素材17を成形する。ここで、芯金14の厚さe及びくさび状工具の厚さeは、所望の角型電池缶11の内法寸法の短辺の長さと同様等しい。尚、図4(b)は、図4(a)の線4b-4bに沿って切断した横断面図である。次に、この成型体を図示しないプレス金型により、図5に示すように所望の角型電池缶11の高さcと同様になるように切断し斜線部分を取り除き、角筒12を得る。ここで、筒体に、円筒のパイプ素材を用いたが、円筒に限らず従来技術において製作可能な形状であれば良く、例えば断面が楕円や長円の筒体でも良い。

【0015】次に、底板13の成形方法を説明する。図6に示すように、抜かしめ金型により、ステンレス鋼からなる例えばSUS304Lの板素材18から、所望の角型電池缶の内法寸法の短辺a、長辺bの長さを持つ長

方形よりやや小さめの長方形に、底板13を打ち抜く。この打ち抜きと同時に、ポンチストロークにより、底板13を、芯金19が挿入した角筒12の底部内側に嵌入し、芯金19とポンチ20により底板13を挟撃して圧延し、底板13の材厚を変化させて、角筒12の端部内側によりきつく嵌合させる。この時、角筒12の端部のふくらみを防止するために、一対のスライド23で角筒12の端部外側を拘束する。このように、角筒12と底板13とは圧着し、容易に外れることはないで、次工程のレーザ溶接時の作業能率が良い。

【0016】次に、図7に示すように、角筒12と底板13とをレーザLを矢印のように移動させて溶接し電池缶11を得る。ここで、スプリングバックを抑制して、目的寸法精度の角筒を得るには、塑性変形域に到達する引張力が必要である。このため、パイプ素材の外周の寸法即ち成形前の寸法は、成形後の寸法即ち所望の電池缶の外周寸法が成形前の寸法の好ましくは3~15%更に好ましくは6~8%大きくなるように設定することが望ましい。この値以上になると、所望の角型電池の長辺側側面の中央部より材厚減少と表面肌荒れの現象が急速に進みやがては破断に至る。一方、この値以下であるとスプリングバックが生じ、形状及び寸法精度ともに悪くなる。尚、この値は、使用する材料によって異なってくる。また、パイプ素材の高さは、電池缶の高さの目的寸法よりも大きく設定する。

【0017】このように、パイプ素材17を筒軸と直交方向に塑性変形域に到達する引張力を加えることにより成形しているので、図5に示すように所望の角型電池缶11の長辺側側面の両端部にあたる部分のパイプ素材17が、所望の電池缶の長辺側側面中央部に引き寄せられ、材厚の変化を最小限に抑制することができ、ほぼ材厚が均一な角型電池缶11を得ることができる。その結果、電池として機能した時、内圧が高まる充電時の変形を防ぐことができ、また缶強度も強くなる。また、角筒12と底板13を別々に成形しているので、加工硬化を考慮する必要がない。その結果、焼鈍の工程が不要となり、且つ成形工程数も減少するため、生産性が向上する。

【0018】(実施例2)本実施例の角型電池缶の角筒12の成形装置は、図8に示すように実施例1における角筒の成形装置において、くさび状工具15を一対の芯金14の間に挿入することによってこの一対の芯金14が開く方向と反対方向の矢印B'に力が作用するスライドカム25を設け、パイプ素材17の成形終了時点で、成形後の角型電池缶の短辺側側面の両面を芯金14と前記スライドカム25で挟む工程が加わったことを特徴とする。

【0019】この装置の作動を説明する。くさび状工具15が矢印A方向に挿入されると、カム26はくさび状工具15と連動して矢印A方向に移動し、カム26によ

りスライドカム25は、矢印B'方向に力が作用し、パイプ素材17の成形終了時点で、成形後の角型電池缶の短辺側側面の両面を芯金14とスライドカム25で挟む。

【0020】ところで、電池の性能に影響はないものの、実施例1の方法で成形した筒部12は、次のようなものであった。即ち、実施例1の方法で成形した筒部12は、図9(b)に示すように角筒12の両端部の短辺側側面11aはほぼ平坦で、図9(c)に示すように角筒12の中央部の短辺側側面11aは若干丸みを帯びた形状をしており、この丸みを帯びた分だけ中央部の外周寸法が両端部の外周寸法より大きくなっている。尚、図9(a)は実施例1の成形方法で作った角筒12、図9(b)は図9(a)の線9b-9bに沿って切断した横断面図、図9(c)は図9(a)の線9c-9cに沿って切断した横断面図を示す。

【0021】この実施例2の装置では、パイプ素材17の成形終了時点で、成形後の角型電池缶の短辺側側面2面を芯金14とスライドカム25で挟むので、角筒12の中央部の短辺側側面11aは、ほぼ平坦になり、より一層寸法精度の良い電池缶を得ることができる。

【0022】上記各実施例は、角型電池缶について説明したが、この製造方法は、円筒型電池でも応用でき、またリチウム電池以外の電池缶にも応用できる。特に、極端に高さがある電池缶や、長辺と短辺の差が著しく大きい電池缶等のプレス絞り加工では難しい形状の電池缶も容易に提供することができる。また、加工硬化の激しい材料において、絞り加工の代わりとして応用することもできる。

【0023】

【発明の効果】本発明の角型電池缶は、材厚がほぼ均一なので、電池として機能した時の内圧が高まる充電時の変形を防ぐことができ、缶強度も強い。また、本発明の角型電池缶の製造方法によれば、角筒と底板を別々に成形しているので、加工硬化を考慮する必要がない。その結果、焼鈍の工程が不要となり、且つ成形工程数も減少するため、生産性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の角型電池缶の斜視図。

(b) 図1(a)の線1b-1bに沿って切断した縦断面図。

【図2】本発明の角型電池缶の角筒の成形装置の概略断面図。

【図3】(a) 角型電池缶の角筒成形前の成形工程を示す概略図。

(b) 図3(a)の線3b-3bに沿って切断した横断面図。

【図4】(a) 角型電池缶の角筒成形途中の角筒成形工程を示す概略図。

(b) 図4(a)の線4b-4bに沿って切断した横断面図。

【図5】図4(a)の次の角型電池缶の角筒成型途中を示す斜視図。

【図6】角型電池缶の底板の成形工程及び成形装置と、角筒と底板を圧着する工程及び成形装置とを示す概略図。

【図7】角型電池缶の角筒と底板とをレーザ溶接している工程を示す斜視図。

【図8】本発明の角型電池缶の角筒の成形装置の他の実施例を示す縦断面図。

【図9】(a) 図2に示す成形装置により成形された角型電池缶の角筒を示す図。

(b) 図9(a)の線9b-9bに沿って切断した横断面図。

(c) 図9(a)の線9c-9cに沿って切断した横断面図。

【図10】(a) 従来の絞り工程により得られる電池缶の斜視図。

(b) 図8(a)の線10b-10bに沿って切断した縦断面図。成形装置の縦断面図。

【符号の説明】

11…角型電池缶

12…角筒

13…底板

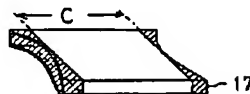
14…芯金

15…くさび状工具

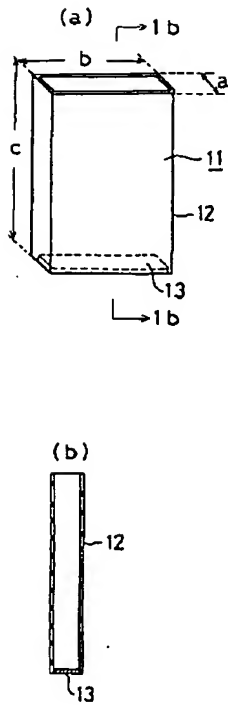
17…パイプ素材

20…ポンチ

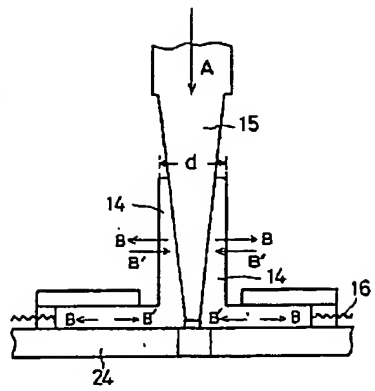
【図5】



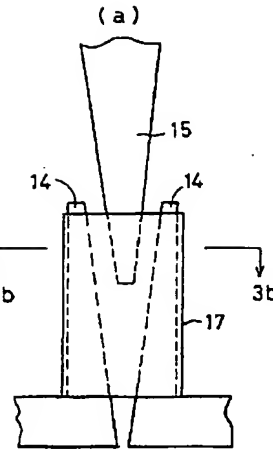
【図1】



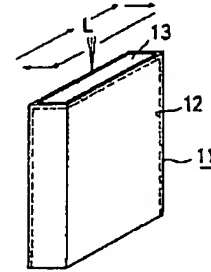
【図2】



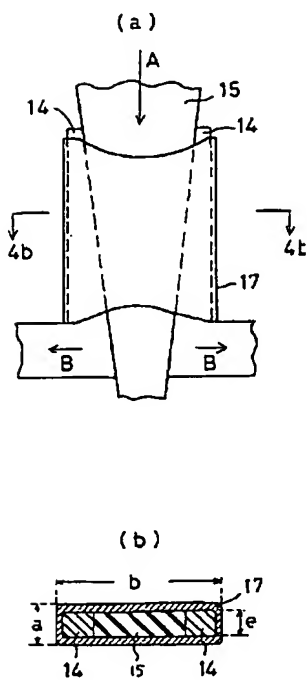
【図3】



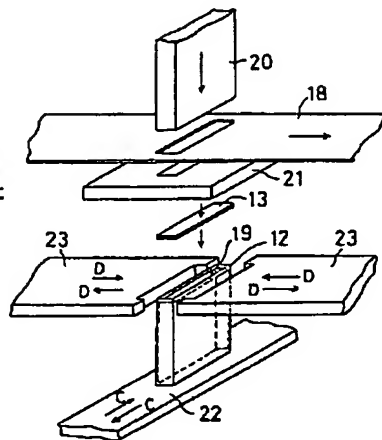
【図7】



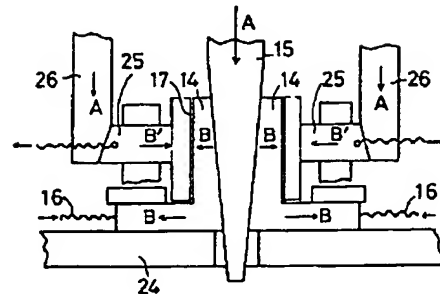
【図4】



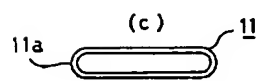
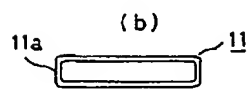
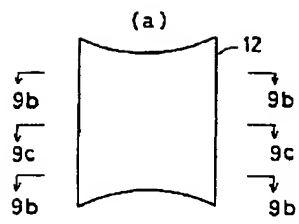
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

